

RINGKASAN

Minyak nilam adalah komoditi ekstrak alami dari jenis tumbuhan yang berasal dari daun, bunga, kayu, biji-bijian bahkan putik bunga. Minyak nilam dikenal sebagai komoditas minyak atsiri yang bernilai jual tinggi. Namun minyak nilam rawan terhadap pengoplosan. Pengoplosan minyak nilam dilakukan dengan cara menambah minyak nilam dengan komoditas lain yang memiliki harga lebih murah, salah satunya dengan minyak sayur. Salah satu cara untuk mendeteksi adanya campuran dalam minyak nilam adalah dengan menggunakan alat pengukuran volatil dengan deret sensor gas MOS. Deret sensor gas MOS dalam sistem pengukuran volatil digunakan untuk menangkap aroma yang dihasilkan dari minyak nilam. Deret sensor yang digunakan adalah TGS 2600, TGS 2602, TGS 2620, MQ 3, MQ 135, MQ 137, FAQ1, FSB30, dan FIS B12A. Penelitian ini bertujuan untuk : 1) Mengetahui respon sensor gas terhadap perbedaan konsentrasi campuran minyak sayur pada minyak nilam. 2) Mengetahui performansi metode *Principle Component Analysis* dalam mengklarifikasi kadar minyak sayur dalam minyak nilam.

Sampel minyak yang digunakan adalah sampel minyak nilam murni, sampel minyak nilam campuran 3:1, dan sampel minyak nilam campuran 5:1 basis volume. Dari pengukuran didapatkan dua jenis data yaitu data *baseline* dan data *atsiri measurement*. Kemudian di cari sensitifitas sensor dengan mencari ratio dari masing-masing sensor dengan cara membagi rata rata data *baseline* dengan data *atsiri measurement*. Dari sensitifitas sensor yang didapatkan dibuat grafik *boxplot* untuk mengetahui persebaran data dari masing-masing sensor. Selanjutnya dibuat grafik radar untuk mengetahui respon sensitifitas sensor. Klasifikasi dilakukan dengan analisis 2DPCA dan *Euclidean Distance* pada perangkat lunak Matlab R2016b dengan mengujikan data uji ke data latih. *Output* yang didapat adalah berupa klasifikasi dan akurasi.

Grafik *boxplot* dan radar menunjukkan respon 9 deret sensor yang digunakan masih mengalami *overlapping* dalam membaca kadar minyak nilam. Sensor TGS2600, TGS2602, TGS2620, MQ138, MQ135, dan MQ5 memiliki sensitifitas yang lebih baik dibandingkan dengan sensor lainnya. Sementara sensor TGS2602 menjadi sensor dengan sensitifitas tertinggi dalam merespon tiga jenis kadar minyak nilam. Klasifikasi kadar minyak nilam tercampur dilakukan dengan menggunakan algoritma 2DPCA. Performansi sistem pengukuran volatil dengan sensor tanpa modulasi dalam membedakan tiga jenis minyak nilam (minyak nilam murni, minyak nilam capuran 3:1, minyak nilam campuran 5:1) menggunakan 2DPCA adalah 64,44%. Sementara pengaturan sensor modulasi 0,25 Hz 75% memberikan hasil akurasi yang lebih baik dengan akurasi keseluruhan sebesar 86,67%.

Kata kunci : Minyak nilam, deret sensor gas MOS, 2DPCA, adulterasi minyak nilam

SUMMARY

Patchouli oil is a commodity of natural extracts from plant species derived from leaves, flowers, wood, seeds and even flower pistils. Patchouli oil known as an essential oil commodity that has a high selling value. But patchouli oil is prone to mixing. Adulteration of patchouli oil is done by adding patchouli oil to other commodities that have cheaper prices, which is vegetable oil. One way to detect the presence of adulteran in patchouli oil is to use a volatile measurement device with MOS gas sensors. The MOS gas sensor used to capture the odor produced from patchouli oil. The sensor series used are TGS 2600, TGS 2602, TGS 2620, MQ 3, MQ 135, MQ 137, FAQ1, FSB30, and FIS B12A. This study aims to: 1) Know the response of the gas sensor to the difference in the concentration of mixed vegetable oils in patchouli oil. 2) Knowing the performance of the Principle Component Analysis method in clarifying the levels of vegetable oil in patchouli oil.

The oil samples used were pure patchouli oil samples, mixed 3: 1 patchouli oil samples, and 5: 1 base volume mixed patchouli oil samples. From the measurements obtained two types of data, namely baseline data and essential data measurement. Then look for sensor sensitivity by finding the ratio of each sensor by dividing the average baseline data with essential data measurement. From the sensitivity of the sensor obtained a boxplot graph is created to find out the distribution of data from each sensor. Furthermore, a radar graph is made to determine the sensor sensitivity response. Classification was carried out by 2DPCA and Euclidean Distance analysis on Matlab R2016b software by testing the test data into training data. The output obtained is in the form of classification and accuracy.

Boxplot and radar charts show that the 9 sensor series responses used are still overlapping in reading patchouli oil levels. The TGS2600, TGS2602, TGS2620, MQ138, MQ135, and MQ5 sensors have better sensitivity compared to other sensors. While the TGS2602 sensor becomes the highest sensitivity sensor in response to three types of patchouli oil levels. Classification of mixed patchouli oil levels is carried out using the 2DPCA algorithm. The performance of volatile measurement systems with sensors without modulation in distinguishing three types of patchouli oil (pure patchouli oil, patchouli oil 3: 1, mixed patchouli oil 5: 1) using 2DPCA was 64.44%. While the modulation of the 0.25 Hz 75% sensor provides better accuracy with an overall accuracy of 86.67%.

Keywords : Patchouli oil, MOS sensors array, volatie measurement, 2DPCA, patchouli oil adulteration